Həyat elmləri və biotibb jurnalı, cild 74, №2, səh. 28-32 (2019)

Исследование флавоноидов бузины травянистой (*Sambucus ebulus* L.)

М.Б. Зульфугарова

Азербайджанский государственный медицинский университет, Бакиханов 23, Баку AZ1022, Азербайджан; E-mail: z_mehriban@hotmail.com;
Принято к печати: 20.12.2019

Исследован качественный состав и количественное содержание флавоноидов в листьях, цветках и корнях бузины травянистый, собранной в 2019 году в фазе полного цветения растения в селе Мухах Закатальского района Азербайджана. Установлено, что различные органы растения отличаются по составу и содержанию флавоноидов. Листья отличаются высоким содержанием флавоноидов (1,8% от воздушно – сухого веса) и компонентным составом (6 компонентов). Из растений выделены 4 флавоноида, которые идентифицированы как кверцетин, изорамнетин, рутин и нарциссин.

Ключевые слова: *Бузина травянистая, органы, флавоноиды, хроматография, спектроскопия.*

ВВЕДЕНИЕ

Род бузина *Sambucus* L. относится к семейству Адоксовые (Adoxaceae) и насчитывает 25 видов, распространенных в умеренных и субтропических областях Земного шара (Jacob et al., 2010). В Азербайджане произрастает 2 вида бузины: бузина черная (*S. nigra* L.) и бузина травянистая (*S. ebulus* L.), которые встречаются во всех ботанико-географических районах. Наибольшее распространение и достаточный запас имеет бузина травянистая.

Бузина травянистая издавна широко использовалась в народной медицине. Полученные из различных органов бузины настойки обладают обезболивающим, противовирусным, жаропонижающим, отхаркивающим, противогрибковым, противодиуретическим действием, используются при желудочно-кишечных расстройствах, заболеваниях почек и легких, ревматизме, артрите, а также в качестве противовоспалительного средства при обработке ран, укусов змей и насекомых (Jabbari et al., 2017), кроме того при лечении экземы, инфекционных болезнях являются эффективными средствами в профилактике и лечении злокачественных новообразований (Schwaiger et al., 2011), обладают капиляроукрепляющим, гормональным, антисклеротическим, антиканцерогенным, антибактериальным, гипотензивным, антиоксидантным (Duymus et al., 2014) действиями.

В химическом составе различных органах бузины травянистой обнаружено наличие антоцианов, флавоноидов, стеринов, таннинов, сердечных гликозидов, витаминов, минеральных веществ, фитостеринов тритерпенов, пектинов (Jabbari et al., 2017; Ebrahimzadeh et al., 2009).

Несмотря на значительное количество литературных данных по изучению биологические активных веществ бузины травянистой, очень мало данных по данному растению, произрастающей в Азербайджане, особенно касающихся качественного состава и количественного содержания флавоноидов растения. Учитывая широкое распространение растения и мало изученность в Азербайджане, с целью обнаружения новых источников флавоноидов, целесообразно было исследовать состав и содержание флавоноидов в различных органах бузины травянистой.

Цель исследования – установление качественного состава и количественного содержание флавоноидов в различных органах бузины травянистой.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования служили различные органы вида *Sambucus ebulus* L. Расти-

тельный материал был собран в начале периода цветения (2019 г.) в окрестностях с. Мухах Закатальского района.

Высушенное и измельченное сырье исчерпывающе экстрагировали этанолом на водяной бане при температуре 70ºС. Обьединенные извлечения упаривали под вакуумом до небольшого объема. Упаренный экстракт разбавляли водой и последовательно обрабатывали хлороформом, эфиром, этилацетатом и н-бутанолом. Качественный состав изучали методами одно- и двумерной хроматографии на бумаге (Wathman-3, FN-11, FN-16) и на «Silufol» в следующих системах растворителей I – БУВ (4:1:2); II – 15%-ная уксусная кислота; III – уксусная кислота-муравьиная кислота-вода (10:2:3); IV – хлороформ-уксусная кислота (3:2); V – этилацетат-пиридин-вода (2:1:2); VI – н-гексан-бензол-метанол (5:4:1). Предварительный компонентный состав установили хроматограммами и различными реагентами (Бандюкова и Шинкаренко, 1972). Индивидуальные флавоноиды получили методом колоночной хроматографии. Количественное содержание флавоноидов определяли спектрофотометрическим методом (Енденова и Анцупова, 2014).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате двумерной хроматографии на бумаге спиртового экстракта в системах I и II в листьях установлено 9, в цветках 6, в корнях 4 веществ фенольной природы. Из них в листьях обнаружено 6, цветках 5, корнях 2 компонента флавоноидной природы.

В результате препаративной бумажной хроматографии из эфирного извлечения выделили 2, колоночной хроматографией на полиамиде из этилацетатного извлечения 2 индивидуальных флавоноида и условно обозначили их как вещества А, Б, В, Г. Все вещества после трехкратной перекристаллизации в метаноле на бумажной и ТС хроматографиях в различных системах растворителей сохраняли четкую и неизменную Rf, что свидетельствует об их индивидуальности.

Вещество А – желтые игольчатые кристаллы, легко растворимые в этаноле, метаноле, диметилформиде, слабо в эфире, не растворимые в петролейном эфире, хлороформе и воде. Температура плавления 309 -310°С (из этанола). В УФ – спектре (в нм): $\lambda_{мах}$ 254, 306*. 374 (2 х10^{-5} моль раствор в 96-% - ном этаноле); + CH_3COONa: 270, 390; + CH_3COONa + H_3BO_3: 260, 390; C_2H_5COONa: 250, 320; + $AlCl_3$: 270, 420; + $AlCl_{3+}$ HCl: 265, 430. Батохромный сдвиг с ионизирующими и комплексообразующими реагентами указывает на наличие свободных гидроксильных групп в положениях 3,5,7, 3' и 4'. При щелочной деструкции образует флороглюции и протокатеховую кислоту. По данным хроматограммы, УФ спектра, щелочной деструкции и литературным данным (Marby et al., 1970) вещество А идентифицировано как 3,5,7, 3' и 4'- пентагидроксифлавон (кверцетин) (рис.1).

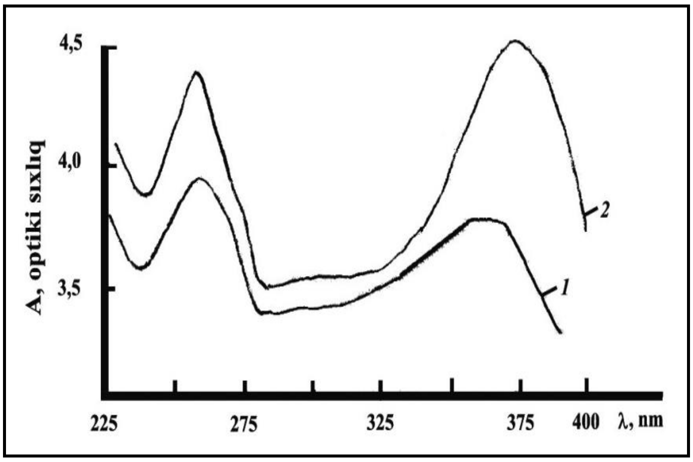


Рис. 1. УФ спектр 3,5,7, 3' и 4'- пентагидроксифлавон (кверцетин).

Вещество Б. Кристаллы в виде игл желтого цвета, с т.пл. 300-303°С (из метанола). В УФ – спектре (в нм): $\lambda_{мах}$ 254, 305*. 371; + CH_3COONa: 254, 325**, 379; + CH_3COONa + H_3BO_3: 253, 371; C_2H_5ONa: 245, 300*, 245; с $ZnOCl_3$: 270, 395; + $ZnOCl_2$+ лимонная кислота: 252, 420. Вещество Б с аммиаком дает желтую окрасу, вскоре бледнеющую, при цианидиновой пробе розовую, с $ZnOCl_2$ – желтую окрасу, не исчезающую при добавлении лимонная кислоты, с $FeCl_3$ – розовую. Все это свидетельствует о наличии сводобных гидроксильных групп в положениях C_5, C_7, C_4. В продуктах щелочной деструкции обнаружены флороглюцин и ванилиновая кислота. Результаты проведенных анализов позволили придти к выводу, что вещество Б идентично с 3,5,7, 4'-тетрагидрокси-3'-метоксифлавоном (изорамнетин).

Вещество В – бледно–желтые игольчатые кристаллы, хорошо растворимые в этаноле, метаноле, слабо в бензоле, ацетоне, воде, не растворимые в серном эфире. Температура плавления 178 -180°С. В УФ – спектре (в нм): $\lambda_{мах}$ 258, 306*. 360 + CH_3COONa: 267, 328*, 380; + CH_3COONa + H_3BO_3: 265, 383; C_2H_5ONa: 273, 332*, 412 + $ZnOCl_3$: 272, 421; + $ZnOCl_2$ + лимонная кислота: 263, 305*, 360. Сдвиги, которые появляются при добавлении ионизирующих и комплексообразующих реагентов, указывают на присутствие свободных гидроксильных групп при 5,7, 3' и 4' положениях (Jurd, 1962; Mabry et al., 1970).

При кислотном гидролизе с 5% - ной серой кислотой в гидролизате обнаружен агликон, который по значениям Rf, окраске пятен на хроматограммах, после проявления соответствующими реактивами, совпадает с веществом А, а сахар с D – глюкозой и L-рамнозой. Процентное соотношение агликона (48%) указывает на то, что вещество В является биозидом.

На основании хроматограммы, УФ спектров, кислотных гидролизов и сравнения их с литературными данными (Jurd, 1962). вещество С охарактеризовали как кверцетин-3-O-β-глюкопиранозил – 6 -1- L (рис. 2).

Вещество Г – кристаллизуется из водного метанола в виде игл светло-желтого цвета. Т. пл. 178 -180°С $\lambda_{мах}$ 258, 306*. 360 (в этаноле). При гидролизе 5% -ной серной кислотой в 50% - ном этоноле выход агликона 40. Агликон по продуктам щелочной деструкции, данным хроматографического сравнения, а также по результатам УФ-спектров идентифицирован как 5,7,3'- и 4'-тетрагидрокси-3'-метоксифлавон (изорамнетин). В гидролизате установили D-глюкозу и L-рамнозу. Коричневая флуоресценция пятна на хроматограмме в УФ свете и положительная реакция на лимонно-циркониевую реактив показывает, что сахарный остаток связан с агликоном в C_3 положении. Батохромный сдвиг максимума длинноволновой полосы поглощения в CH_3COONa на 12 нм по сравнению с таковыми в этаноле указывает на отсутствие замещения в C_7 положении (Jurd, 1962).

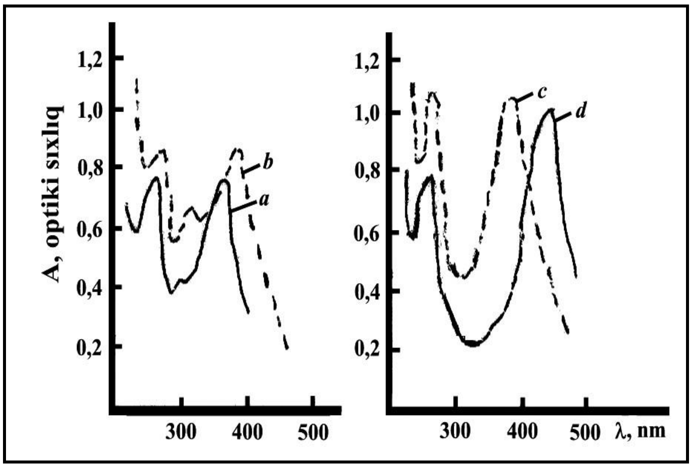


Рис. 2. УФ спектр кверцетин-3-O-β-глюкопиранозила.

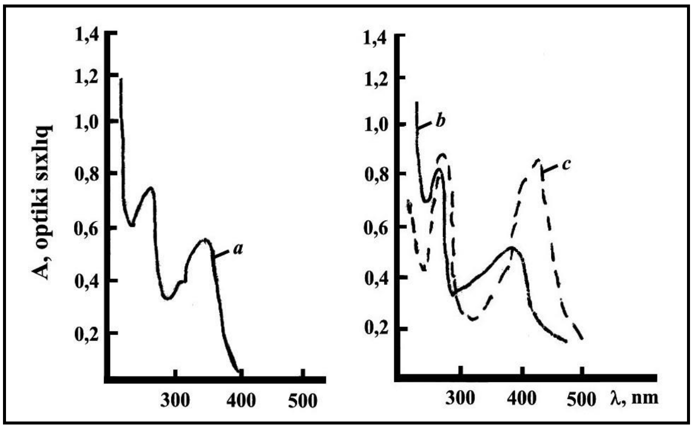


Рис. 3. УФ спектр 3-гидрокси метоксифлавон β-рутинозида.

На основании данных хроматографии, УФ спектров, кислотных гидролизов и сравнения их с литературными данными вещество Г идентифицирован как 5,7, 4' - три гидрокси - 3' - метоксифлавон -3- О –β- рутинозид (рис.3).

Основными компонентами всех исследованных органов бузины травянистой являются рутин и нарциссин. Результаты исследования различных органов бузины травянистой показало, что они отличаются по содержанию флавоноидов. Наибольшее количество флавоноидов отмечено в листьях (1,82%) и цветках (1,23%), а наименьшее в корнях (0,23% от воздушно-сухого веса). Содержание флавоноидов в листьях и цветках показывает, что листья и цветки бузины травянистой могут стать источником сырья для получения флавоноидных препаратов.

Таким образом, на основании результатов исследования состава и содержания флавоноидов храмато–спектрофотометрическим методом выявлено, что листья богаты как содержанием (1,8%), так и качественный составом компонентов (6 компонентов). По содержанию (1,23%) и компонентому составу (4 компонента) цветки мало отличаются от листьев. Выявленными доминирующими компонентами являются рутин и нарциссин.

Можно сделать вывод, что наличие в листьях и цветках значительного количества таких биологически активных веществ, как рутин и нарциссин, обладающих антиоксидантной, антиканцерогенной, противовосполительной, противоскелоритической активностью служит предпосылкой для создания лекарственного средства и пищевых добавок на основе бузины травянистый.

ЛИТЕРАТУРА

Бандюкова В.А., Шинкаренко А.А. (1972) Качественный анализ флавоноидов в растительном материале при помощи хроматографии на бумаге (*методические рекомендации*). Пятигорск, 24 с.

Ендонова Г.Б., Анцупова Т.П. (2014) Методика количественного определения суммарного содержания флавоноидов в надземной части гвоздики разноцветной (*Dianthus versicolor* Fisch.). *Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления* (Улан-Удэ), **№1:** 89-92.

Duymus H.G., Goger F., Baser K.H.C. (2014) In vitro antioxidant properties and anthocyanin compositions of elderberry extracts. *Food Chem.*, **155:** 112-119.

Ebrahimzadeh M.A., Ehsanifar S., Eslami B. (2009) *Sambucus ebulus elburensis* fruits: A good source for antioxidants. *Pharmacol. Mag.*, **4(19):** 213-218.

Jabbari M., Daneshfard B., Emtiazy M., Khiveh A., Hashempur M.H. (2017) Biological effects and clinical applications of dwarf elder (*Sambucus ebulus* L): A review. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, **22(4):** 996–1001.

Jacob B., Huysmans S., Smet E. (2010) Evolution and systematic value of fruit and seeds characters in *Adoxaceae* (*Dipsacales*). *Taxon*, **59(3):** 850-866.

Jurd L. (1962) Spectral properties of flavonoid components: chemistry of flavonoids compounds. *In: T.A.Geismann (ed.) The chemistry of flavonoid compounds.*

Mabry T.I., Markham K.R., Thomson M.B. (1970) The systematic identification of flavonoids. Berlin-Heidelberg-N. Y., 345 p.

Schwaiger S., Zeller I., Polzelbauer P., Frotschnig S., Laufer G., Messner B., Pieri V., Stuppner H., Bernhard D. (2011) Identification and pharmacological characterization of the antiinflammatory principal of the leaves of dwarf elder (*Sambucus ebulus* L.). *J. Ethnopharmacol.*, **133:** 704-709.

Otvarı gəndəlaşın (*Sambucus ebulus* L.) flavonoıdlərının tədqiqi

M.B. Zülfiqarova

Azərbaycan Tibb Universiteti, Bakı, Azərbaycan

Azərbaycan Zaqatala rayonunun Muxax kəndindən kütləvi çiçəklənmə fazasında toplanmış Otvari gəndəlaşın yarpaq, çiçək və kökünün flavonoidlərinin keyfiyyət tərkibi və miqdarı tədqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, bitkinin müxtəlif orqanları flavonoidlərinin keyfdiyyət tərkibi və miqdarına görə fərqlənirlər. Flavonoidlərinin keyfdiyyət tərkibi və miqdarına yarpaqlarda üstünlük təşkil edir (6 komponent və 1.8%). Bitkidən 4 flavonoid fərdi halda alınmış və onlar kversetin, izoramnetin, rutin və narsisin kimi identifikasiya edilmişdir.

Açar sözlər: *Otvari gəndalaş, organlar, flavonoidlər, xromatoqrafiya, spektroskopiya*

Study of flavonoids of dwarf elderberry (*Sambucus ebulus* L.)

Mehriban B. Zulfugarova

Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

The qualitative composition and content of flavonoids in the leaves, flowers and roots of dwarf elderberry collected in 2019 in the phase of full flowering in the village of Mukhakh of the Zakatala region of Azerbaijan were studied. It has been established that various plant organs differ in the composition and content of flavonoids. The leaves are characterized by a high content of flavonoids (1.8% air-dry weight) and component composition (6 components). Four identified flavonoids were isolated from plants and they were identified as quercetin, isoramnetin, rutin and narcissin.

Keywords: *Dwarf elderberry, organs, flavonoids, chromatography, spectroscopy*